

D.J.  
#5 4-18-02  
*Priority Papers*

Attorney Docket No. 1454.1217

JG978 U.S. PRO  
10/084654  
02/26/02

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Bernhard MAYR

Application No.: Group Art Unit: To be assigned

Filed: February 28, 2002 Examiner: To be assigned

For: METHOD FOR CARRYING OUT A HANDOVER PROCEDURE IN A RADIO  
COMMUNICATIONS SYSTEM HAVING A NUMBER OF TRANSMITTING/RECEIVING  
UNITS

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN**  
**APPLICATION IN ACCORDANCE**  
**WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Assistant Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s)  
herewith a certified copy of the following foreign application:

German Patent Application No. 10109545.7, filed: February 28, 2001; and

Europe Patent Application No. 01104899.8, filed: February 28, 2001

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing  
date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the  
requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: February 28, 2002

By: Mark J. Henry  
Mark J. Henry  
Registration No. 36,162

700 11th Street, N.W., Ste. 500  
Washington, D.C. 20001  
(202) 434-1500

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



1c978 U.S. pro  
10/084654  
02/28/02

## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

## CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT

Aktenzeichen: 101 09 545.7  
Anmeldetag: 28. Februar 2001  
Anmelder/Inhaber: Siemens Aktiengesellschaft,  
München/DE  
Bezeichnung: Verfahren zur Durchführung einer Übergabe-  
prozedür in einem Funkkommunikationssys-  
tem mit mehreren Sende/Empfangseinheiten  
IPC: H 04 Q, H 04 B

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-  
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 24. Januar 2002  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Jerofsky



## Beschreibung

Verfahren zur Durchführung einer Übergabeprozedur in einem Funkkommunikationssystem mit mehreren Sende/Empfangseinheiten

5

Funkkommunikationssysteme dienen der Übertragung von Informationen, Sprache oder Daten, mit Hilfe von elektromagnetischen Wellen über eine Funkschnittstelle zwischen einer sendenden und einer empfangenden Funkstation. Ein Beispiel für ein

10 Funkkommunikationssystem ist das bekannte GSM-Mobilfunknetz, dessen Architektur zum Beispiel in B. Walke, „Mobilfunknetze und ihre Protokolle“, Band 1, Teubner Verlag Stuttgart, 1998, Seite 139 bis 151 beschrieben ist. Dabei ist zur Übertragung eines Teilnehmersignals jeweils ein durch einen schmalbandigen Frequenzbereich und einen Zeitschlitz gebildeter Kanal vorgesehen. Da sich ein Teilnehmersignal in einem Kanal in Frequenz und Zeit von den übrigen Teilnehmersignalen unterscheidet, kann die empfangende Funkstation eine Detektion der Daten des Teilnehmersignals vornehmen. In neueren Funkkommunikationssystemen, wie zum Beispiel dem UMTS System, werden 15 die einzelnen Teilnehmer darüber hinaus durch unterschiedliche Spreizcodes unterschieden.

20

Ein Funkkommunikationssystem, zum Beispiel ein GSM-Mobilfunknetz, umfasst eine Vielzahl von Mobilvermittlungsstellen, die untereinander vernetzt sind, beziehungsweise die den Zugang zu einem Festnetz herstellen. Ferner sind die Mobilvermittlungsstellen mit jeweils einer oder mehreren Basisstationensteuerungen verbunden. Die Basisstationssteuerung ermöglicht eine Verbindung zu mindestens einer Basisstation und nimmt die Verwaltung der funktechnischen Ressourcen der angeschlossenen Basisstationen vor. Eine solche Basisstation ist 25 eine Sende/Empfangseinheit, die über eine Funkschnittstelle, auch Luftschnittstelle Interface genannt, eine Funkverbindung zu Mobilstationen aufbauen kann.

Ein Gebiet, das von einem Funkkommunikationssystem abgedeckt wird, wird in einzelne Funkzonen, die auch als Zellen bezeichnet werden, aufgeteilt. Eine Zelle wird dabei von einer der Basisstationen bedient, über die Funkverbindungen von Mobilstationen, die sich in dieser Zelle aufhalten, aufgebaut werden. Um Störungen von Funkverbindungen in benachbarten Zellen zu vermeiden, wird jeder Zelle eine Untermenge von physikalischen Kanälen, die in dem Funkkommunikationssystem zur Verfügung stehen, zugewiesen. Direkt benachbarte Zellen verwenden unterschiedliche physikalische Kanäle, über die Funkverbindungen zwischen einer Mobilstation und der Basisstation aufgebaut werden. Erst in einem gewissen Abstand zweier Zellen zueinander werden physikalische Kanäle erneut verwendet.

15

Bewegt sich eine Mobilstation aus dem Gebiet einer Zelle in eine andere Zelle, so erfolgt bei einer laufenden Funkverbindung eine automatische Übergabeprozedur (handover genannt), so dass eine aktive Funkverbindung auch über Zellgrenzen hinweg aufrechterhalten werden kann. Bei der Übergabeprozedur wird die Funkverbindung zwischen der Mobilstation und dem Funkkommunikationssystem, die über eine erste Send-/Empfangseinheit aufgebaut ist, auf eine zweite Send-/Empfangseinheit umgeschaltet. Die Notwendigkeit für eine derartige Übergabeprozedur wird vom Funkkommunikationssystem erkannt.

Es hat sich gezeigt, dass es im Zusammenhang mit Übergabeprozeduren zu Überlastmeldungen des Operations- und Wartungszentrums bezüglich der Verbindung zwischen der Basisstation und der Basisstationssteuerung sowie zu einer Belegung aller Kanäle, die zum Aufbau neuer Funkverbindungen über eine Basisstation benötigt werden, kommen kann. Letzteres führt dazu, dass Anfragen für einen Aufbau einer neuen Funkverbindung zurückgewiesen werden.

Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, ein Verfahren zur Durchführung einer Übergabeprozedur in einem Funkkommunikationssystem anzugeben, bei dem eine Überlastung des Funkkommunikationssystems vermieden wird.

5

Dieses Problem wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Verfahren gemäß Anspruch 1. Weitere Ausgestaltungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

10 Das Verfahren ist in allen Funkkommunikationssystemen anwendbar, die zellular aufgebaut sind, und in denen eine Wiederverwendung physikalischer Kanäle vorgesehen ist. Das Verfahren ist insbesondere in Funkkommunikationssystemen einsetzbar, die entsprechend oder ähnlich dem GSM-Standard aufgebaut  
15 sind.

Zu dem erfindungsgemäßen Verfahren haben die folgenden Überlegungen geführt: Zum Einleiten einer Übergabeprozedur von einer ersten Sende/Empfangseinheit auf eine zweite Sende/Empfangseinheit sendet das Funkkommunikationssystem der Mobilstation eine Nachricht, die neben dem Befehl, eine Übergabeprozedur vorzunehmen, eine Information über die zweite Sende/Empfangseinheit enthält, auf die die Funkverbindung umgeschaltet werden soll, und eine Übergabeprozedurkennung enthält. Gleichzeitig übermittelt das Funkkommunikationssystem die Übergabeprozedurkennung der zweiten Sende/Empfangseinheit, so dass diese die Übergabeprozedur erwartet. Nachfolgend sendet die Mobilstation eine Übergabesignalisiernachricht, vielfach handover access message genannt, an die zweite Sende/Empfangseinheit. In vielen Funkkommunikationssystemen wird diese Übergabesignalisiernachricht über denselben physikalischen Kanal, der zum Beispiel durch einen Frequenzbereich und einen Basisstationsfarbcode (base station colour code BCC) definiert wird, gesendet, über den auch Signalisierungen zur Kanalanforderung (sogenannter channel request) beim Aufbau einer neuen Funkverbindung zwischen einer Mobilstation und dem Funkkommunikationssystem gesendet wer-

den. Dieses ist unter anderem der Fall bei Funkkommunikationssystemen, die entsprechend dem GSM-Standard aufgebaut sind.

5 Das Format der Übergabeprozedurkennung in einer Übergabesignalisiernachricht (handover access message) entspricht inhaltlich dem Format eines Kennwortes in einer Signalisierungsnachricht zur Kanalanforderung (channel request), da es sich in beiden Fällen um ein acht Bit Wort handelt. Im Fall  
10 einer Übergabesignalisiernachricht enthält das Wort einen Zufallswert zwischen 0 und 255. Im Fall einer Signalisierungsnachricht zur Kanalanforderung (channel request) enthält dieses acht Bit Wort einen Wert zur Identifizierung der Verbindung (establishment cause) und eine Zufallszahlkennung  
15 (random reference), so dass es feste Bedeutungen für das acht Bit Wort gibt. Es sind dabei nur bestimmte Werte für das acht Bit Wort in einer Signalisierungsnachricht zur Kanalanforderung vorgesehen.

20 Wird bei einer Übergabeprozedur die Übergabesignalisiernachricht von einer Sende/Empfängereinheit des Funkkommunikationssystems empfangen, die an der Übergabeprozedur nicht beteiligt ist, der jedoch derselbe physikalische Kanal zum Beispiel als Rundfunkkanal (broadcast channel BCCH) zugeordnet  
25 ist, wie der zweiten Sende/Empfängereinheit, auf die die aktive Funkverbindung umgeschaltet werden soll, so interpretiert diese andere Sende/Empfängereinheit die Übergabesignalisiernachricht als Signalisierungsnachricht für eine Kanalanforderung (channel request). Sie startet daraufhin eine  
30 in dem Funkkommunikationssystem vorgesehene Prozedur zum Aufbau einer Funkverbindung. Diese Prozedur hat zunächst einen Signalisierungsverkehr zur Folge. In Funkkommunikationssystemen entsprechend dem GSM-Standard wird von der Sende/Empfangseinheit bei der Basisstationssteuerung ein Kanal angefordert. Es erfolgt die Kanalaktivierung (channel activation)  
35 und das Quittieren der Kanalaktivierung (channel activation acknowledge). Daraufhin wird der Kanal zugewiesen (immediate

assignment). Stellt das Funkkommunikationssystem fest, dass nach drei Sekunden keine Funkverbindung über den Kanal zustandekommt, so wird der Kanal wieder freigegeben.

5 Mit zunehmender Auslastung des Funkkommunikationssystems und mit abnehmender Größe der Zellen im Funkkommunikationssystem führt dieses Phänomen zu einer Überlastung der Verbindung zwischen Basisstation und Basisstationssteuerung und der ohnehin knappen Funkkanäle, die zum Aufbau neuer Funkverbindungen 10 zur Verfügung stehen und die auch als Stand alone Control Channel (SDCCH) bezeichnet werden, durch derartige vom Funkkommunikationssystem irrtümlich eingeleiteten Verbindungsaufbauversuche.

15 In dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Durchführung einer Übergabeprozedur in einem Funkkommunikationssystem mit einer ersten Sende/Empfangseinheit, einer zweiten Sende-/Empfangseinheit und weiteren Sende-/Empfangseinheiten wird eine Funkverbindung zwischen einer Mobilstation und dem Funkkommunikationssystem, die über die erste Sende/Empfangseinheit aufgebaut ist, auf die zweite Sende/Empfangseinheit umgeschaltet. Zum Aufbau einer Verbindung zu der zweiten Sende/Empfangseinheit sendet die Mobilstation an die zweite Sende/Empfangseinheit 20 eine Übergabesignalisiernachricht, die als Übergabeprozedurkennung ein Codewort enthält, dessen Wert einem Übergabecode entspricht. Der Übergabecode ist in dem Funkkommunikationssystem für Übergabeprozeduren reserviert. Anhand des Übergabecodes erkennen die weiteren Sende/Empfangseinheiten 25 des Funkkommunikationssystems, die die Übergabesignalisiierungsnachricht empfangen, die Übergabesignalisiierungsnachricht als Übergabesignalisiierungsnachricht. Dadurch wird vermieden, dass die weiteren Sende/Empfangseinheiten die Übergabesignalisiierungsnachricht irrtümlich als Signalisierungsnachricht für eine Kanalanforderung (Channel request) erkennen 30 und eine Prozedur zum Aufbau einer neuen Funkverbindung auslösen, die die Funkressourcen des Funkkommunikationssystems unnötig belastet.

35

In einem Funkkommunikationssystem entsprechend dem GSM-Stan-  
dard oder einem ähnlichen Standard entspricht die Übergabe-  
signalisierungsnachricht einer Handover Access Message.

5

Es liegt im Rahmen der Erfindung, den Übergabecode in den  
Sende/Empfangseinheiten zu hinterlegen. In jeder der weiteren  
Sende/Empfangseinheiten, die eine Signalisierungsnachricht  
mit einem Codewort empfängt, wird der Wert des Codeworts mit  
10 dem Übergabecode verglichen. Im Fall der Übereinstimmung zwi-  
schen dem Wert des Codeworts und dem Übergabecode wird das  
Codewort als Übergabeprozedurkennung und damit die Signali-  
sierungsnachricht als Übergabesignalisiernachricht er-  
kannt.

15

Vorzugsweise umfasst der Übergabecode mehrere Werte. Der Wert  
eines Codeworts einer Signalisierungsnachricht wird in diesem  
Fall mit den einzelnen Werten des Übergabecodes verglichen.  
Bei Übereinstimmung des Wertes des Codeworts mit einem der  
20 Werte des Übergabecodes wird das Codewort als Übergabeproze-  
durkennung und die Signalisierungsnachricht als Übergabesign-  
alisiernachricht erkannt. Durch Vorsehen mehrerer Werte  
für den Übergabecode wird die Stabilität des Systems weiter  
verbessert.

25

Der Wert/die Werte für das Codewort als Übergabeprozedurken-  
nung werden so gewählt, dass die Zuordnung eindeutig ist.  
D.h. die gewählten Werte des Codewortes werden in dem Funk-  
kommunikationssystem nicht anderweitig verwendet.

30

Bei Einsatz des Verfahrens in einem Funkkommunikationssystem,  
in dem die Übergabesignalisiernachrichten über einen phy-  
sikalischen Kanal gesendet werden, über den auch Signalisie-  
rungsnachrichten zum Aufbau einer neuen Funkverbindung mit  
35 dem Funkkommunikationssystem gesendet werden, liegt es im  
Rahmen der Erfindung, dass eine der weiteren Sende/Empfangs-  
einheiten, die in dem physikalischen Kanal eine Signalisie-

rungsnachricht mit einem Codewort empfängt, anhand einer Überprüfung der Übereinstimmung des Codeworts mit dem Übergabecode entscheidet, ob die empfangene Signalisierungsnachricht als Übergabesignalisiernachricht zu werten ist oder nicht. Vorzugsweise verwirft die weitere Sende/Empfangseinheit eine empfangene Signalisierungsnachricht, sobald eine Übereinstimmung des Codeworts mit dem Übergabecode festgestellt wurde. Auf diese Weise wird das Funkkommunikationssystem optimal vor einer Belastung durch derartige Signalisierungsnachrichten geschützt.

Wird das Verfahren in einem Funkkommunikationssystem entsprechend oder ähnlich dem GSM-Standard eingesetzt, so liegt es im Rahmen der Erfindung, dass die erste Sende/Empfangseinheit, die zweite Sende/Empfangseinheit und/oder die weiteren Sende/Empfangseinheiten Basisstationen sind.

Im Folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand einer Figur näher erläutert.

Die Figur zeigt mehrere Zellen eines zellularen Mobilfunksystems.

In einem zellularen Funkkommunikationssystem sind eine Vielzahl von sechseckigen Zellen  $Z_{im}$  mit jeweils einer Basisstation  $BTS_{im}$  vorgesehen. Jeder der Zellen  $Z_{im}$  ist dabei ein Rundfunkkanal (broad casting channel) BCCH mit einer Frequenz  $F_i$ ,  $i=0,1,2\dots6$ , zugewiesen. Zur weiteren Unterscheidbarkeit der Zellen  $Z_{im}$  ist jeder von ihnen ein Basisstationsfarbcodewert  $m$ ,  $m=0,1,2\dots5$ , zugeordnet.

Erkennt das Funkkommunikationssystem, dass für eine Verbindung zwischen einer Mobilstation MS und der Basisstation  $BTS_{03}$  die Bedingungen zur Durchführung einer Übergabeprozedur (handover) erfüllt sind, da sich die Mobilstation MS aus der Zelle  $Z_{03}$  in die Zelle  $Z_{33}$  bewegt hat, so erhält die Mobil-

station MS vom Funkkommunikationssystem den Befehl zur Durchführung der Übergabeprozedur von der Basisstation BTS03 zur Basisstation BTS33, in der der Mobilstation MS ein Verkehrskanal mit einer Frequenz F1 zugewiesen wird. Daraufhin sendet 5 die Mobilstation auf der Frequenz F1 eine Übergabesignalisiernachricht, die den Basisstationsfarbcode BCC=3 der Basisstation BTS33 und die Übergabeprozedurkennung, die einen Übergabecode aufweist, enthält. Die Übergabesignalisiernachricht kann von allen Zellen empfangen werden, denen der 10 physikalische Kanal mit der Frequenz F1 zugewiesen ist. Insbesondere die Zellen Z1m, denen der physikalische Kanal mit der Frequenz F1 als Rundfunkkanal (broadcasting channel BCCH) zugewiesen ist, können die Übergabesignalisiernachricht empfangen. Die Basisstation BTS13, der der physikalische Kanal mit der Frequenz F1 als Rundfunkkanal BCCH zugewiesen ist 15 und der Basisstationsfarbcode BCC=3, zugewiesen ist, empfängt die Übergabesignalisiernachricht und überprüft, ob das Codewort mit dem Übergabecode, der in der Basisstation gespeichert ist, übereinstimmt. Da dieses der Fall ist, erkennt die Basisstation BTS13, dass es sich bei dem Codewort um eine Übergabeprozedurkennung und bei der empfangenen Signali- 20 risierungsnachricht um eine Übergabesignalisiernachricht handelt, die sie nicht zu beachten hat. Die Übergabesignalisiernachricht wird daher in der Basisstation BTS13 verworfen.

Der Basisstation BTS33, auf die die Funkverbindung mit der Mobilstation MS umgeschaltet werden soll, liegt die Übergabeprozedurkennung, die vom Funkkommunikationssystem übermittelt 30 wurde, vor. Daher führt sie die Übergabeprozedur nach Erhalt der Übergabesignalisiernachricht von der Mobilstation MS fort.

In dem Funkkommunikationssystem sind bestimmte Werte für den 35 Übergabecode reserviert. Das Format des Codeworts entspricht zwar dem Format des Codeworts in Signalisierungsnachrichten, mit denen eine Kanalanforderung zum Verbindungsauflbau (chan-

nel request) gestartet wird, der Wert des Übergabecodes wird jedoch beim Verbindungsaufbau für das Codewort nicht verwendet. Daher ist die Zuordnung des Übergabecodes zu Übergabe-signalisierungsnachrichten eindeutig.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Durchführung einer Übergabeprozedur in einem Funkkommunikationssystem mit einer ersten Sende/Empfangseinheit, einer zweiten Sende/Empfangseinheit und weiteren Sende/Empfangseinheiten,

- bei dem eine Funkverbindung zwischen einer Mobilstation und dem Funkkommunikationssystem, die über die erste Sende/Empfangseinheit aufgebaut ist, auf die zweite Sende/Empfangseinheit umgeschaltet wird,
- bei dem die Mobilstation zum Aufbau einer Verbindung zu der zweiten Sende/Empfangseinheit eine Übergabesignalisierrungs Nachricht an die zweite Sende/Empfangseinheit sendet, die ein Codewort als Übergabeprozedurkennung enthält, dessen Wert einem Übergabecode entspricht, der in dem Funkkommunikationssystem für ÜbergabeprozEDUREN reserviert ist,
- bei dem die weiteren Sende/Empfangsstationen des Funkkommunikationssystems, die die Übergabesignalisiierungsnachricht empfangen, diese anhand des Übergabecodes als Übergabesignalisiierungsnachricht erkennen.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

- bei dem in den Sende/Empfangseinheiten der Übergabecode hinterlegt ist,
- bei dem in jeder der weiteren Sende/Empfangseinheiten, die eine Signalisierungsnachricht mit einem Codewort empfängt, der Wert des Codeworts mit dem Übergabecode verglichen wird und im Fall der Übereinstimmung zwischen dem Wert des Codeworts und dem Übergabecode die Signalisierungsnachricht als Übergabesignalisiierungsnachricht erkannt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,

- bei dem der Übergabecode mehrere Werte umfasst,
- bei dem der Wert eines Codeworts einer Signalisierungsnachricht mit den einzelnen Werten des Übergabecodes verglichen wird und die Signalisierungsnachricht bei Überein-

11

stimmung des Wertes des Codeworts mit einem der Werte des Übergabecodes als Übergabesignalialisierungsnachricht erkant wird.

5 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

- bei dem die Mobilstation die Übergabesignalialisierungsnachricht über einen physikalischen Kanal sendet, über den auch Signalisierungsnachrichten zum Aufbau einer Funkverbindung mit dem Funkkommunikationssystem gesendet werden,
- 10 - bei dem eine der weiteren Sende/Empfangseinheiten, die in dem physikalischen Kanal eine Signalisierungsnachricht mit einem Codewort empfängt, anhand einer Überprüfung der Übereinstimmung des Codeworts mit dem Übergabencode entscheidet, ob die empfangene Signalisierungsrichtung als Übergabesignalialisierungsnachricht zu werten ist oder nicht.

15 5. Verfahren nach Anspruch 4,

- bei dem die Mobilstation von dem Funkkommunikationssystem einen Befehl zur Einleitung der Übergabeprozedur erhält, der eine Information über die zweite Sende/Empfangseinheit und die Übergabeprozedurkennung enthält,
- bei dem das Funkkommunikationssystem der zweiten Sende/Empfangseinheit eine Information über die Übergabeprozedur übermittelt,
- 25 - bei dem weitere Sende/Empfangseinheiten, die die Übergabesignalialisierungsnachricht der Mobilstation empfangen, eine Übereinstimmung des Codeworts mit dem Übertragungscode überprüfen und bei Übereinstimmung des Codeworts mit dem Übertragungscode die Übertragungssignalialisierungsnachricht verwerfen.

30 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

- bei dem die erste Sende/Empfangseinheit, die zweite Sende/Empfangseinheit und/oder die weiteren Sende/Empfangseinheiten Basisstationen sind.

## Zusammenfassung

Verfahren zur Durchführung einer Übergabeprozedur in einem Funkkommunikationssystem mit mehreren Sende/Empfangseinheiten

5

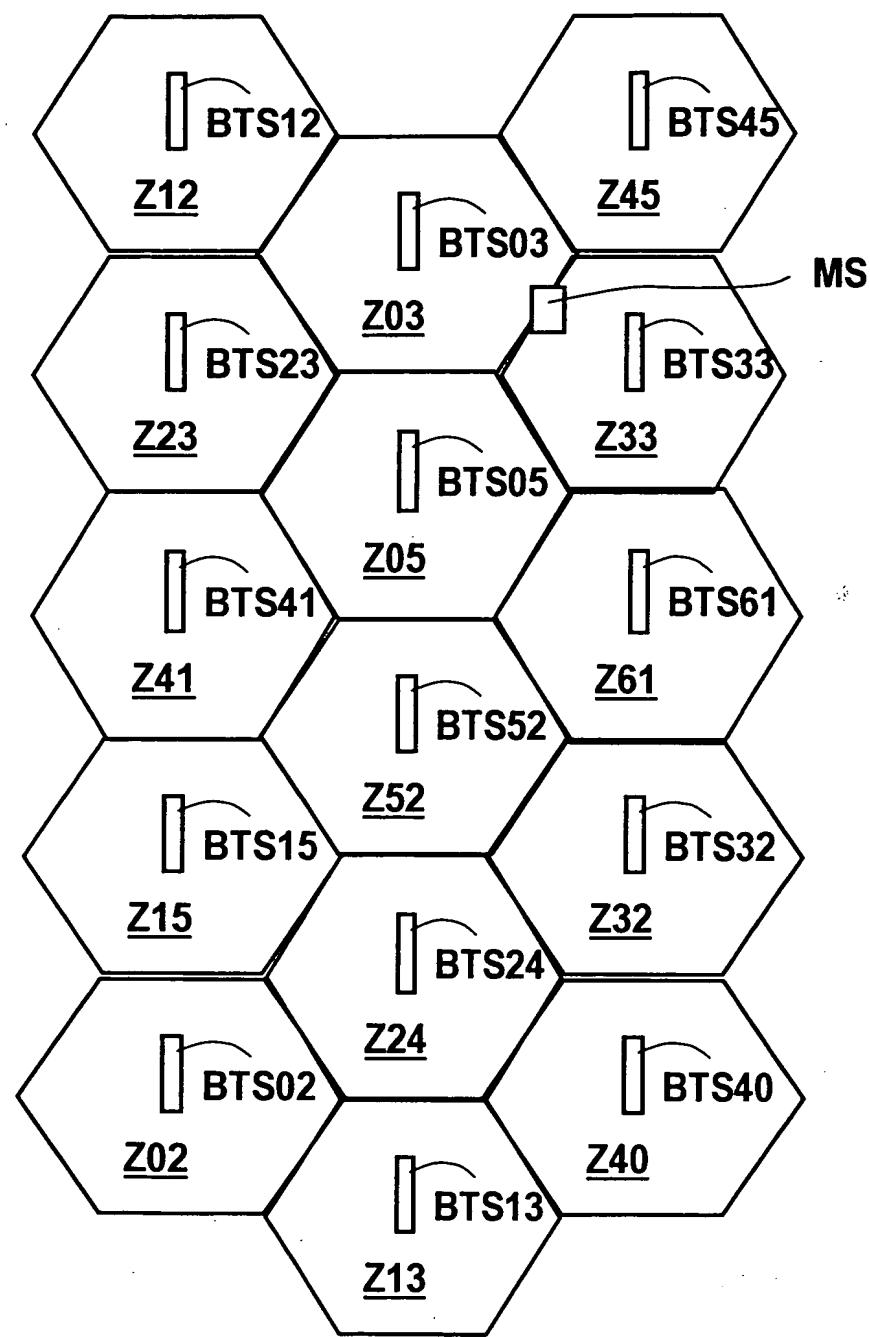
Zur Durchführung einer Übergabeprozedur, bei der eine Funkverbindung zwischen einer Mobilstation und einem Funkkommunikationssystem, die über eine erste Sende/Empfangseinheit aufgebaut ist, auf eine zweite Sende/Empfangseinheit umgeschaltet wird, sendet die Mobilstation zum Aufbau einer Verbindung zu der zweiten Sende/Empfangseinheit eine Übergabesignalisiernachricht an die zweite Sende/Empfangseinheit. Die Übergabesignalisiernachricht enthält als Übergabeprozedurkenntnung ein Codewort, dessen Wert einem Übergabecode entspricht, der in dem Funkkommunikationssystem für Übergabeprozeduren reserviert ist, und anhand dessen weitere Sende/Empfangseinheiten des Funkkommunikationssystems, die die Übergabesignalisiernachricht empfangen, diese als Übergabesignalisiernachricht erkennen.

10

15

20

FIG



FIG

